

HARIZI Toufik/aménagement hydro-agricole/Semestre 3/Hydrologie Statistique Appliquée/Section 1		Prénom	Note	Absent	Absence Justifiée	Observation	Section	Groupe
161633065231	ACHACHA/عاشقة	Mohamed najib/محمد نجيب	8.5					
171733057855	AMARA/عمار	MERIEM/مريم	10.0					
171733057253	BAHFIR/بخفير	ANISSA/أنيسة	12.0					
171733057954	BENBOUZID/بن بوزيد	HADJER/هاجر	17.5					
161633063094	BENCHIKH/بن الشيخ	RADHIA/راضية	8.0					
171733057761	BENTOUATI/بن تواتي	KENZA/كنزة	6.75					
171733061222	BOUBAKEUR/بوكور	ANFAL/أنفال	10.5					
181833055673	BOUDA/بودا	MILISSA/مليسة	12.0					
171733058673	BOURENNANE/بن الشريف	SALMA/سلمى						
961533072740	BOUREZG/بورزق	Besma/بسمه						
161633061325	CHELLAKH/شلاخ	MOHAMMED RAFIK/محمد رفيق	8.5					
181833053265	CHENAH/شناح	RAYANE/ريان	11.0					
171733063380	DECHE/دش	FATEH/فاتح	8.0					
161633066106	DJERBAH/جرباح	Safi nez/صافي ناز	0.0	OUI				
171733061285	HEDIDANE/حديدان	ZINE EDDINE/زين الدين	7.0					
161633071235	KHADOUMI/خادومي	NADJAT/ندجة	12.5					
161633067617	LAISSAOUI/لعيساوي	RIMA/ريمة	8.5					
161633067643	MESSAOUDENE/مسعودان	SANA/سناء	9.0					
171733062853	RAHMANI/رحماني	SOUIMIA/سومية	8.0					
161633068186	REBBACHE/رباش	TAHAR LAMINE/طاهر لمين	6.5					
171733061331	SAADOUD/سعود	FATIMA/فطيمة	11.5					
171733063468	SALHI/صالح	IMANE/ايمان	12.0					
161633066276	SALHI/صالح	Noureddine/نور الدين	8.0					
181833051620	TIBOURTINE/تيدورتين	HADIL/هديل	8.5					
161633064490	TORKI/توكي	AMIRA/أميرة	10.0					
181833051614	TRAIKIA/ترايكية	HIBA BOUCHRA/هبة بشرى	9.0					

امضاء الأستاذ :

حديزي الكوفي.

Matricule	Nom	Prénom	Note	Absent	Absence Justifiée	Observation	Section	Groupe
161633065231	عشاشة/ACHACHA	محمد نجيب/nadjib	16.0				Section 1	Groupe 1
171733057855	عمار/AMARA	MERIEM/مريم	15.5				Section 1	Groupe 1
171733057253	بختير/BAHFIR	أنيسة/ANISSA	16.5				Section 1	Groupe 1
171733057954	بن بوزيد/BENBOUZID	هاجر/HADJER	17.0				Section 1	Groupe 1
161633063094	بن الشيخ/BENCHIKH	راضية/RADHIA	15.5				Section 1	Groupe 1
171733057761	بن تواتي/BENTOUATI	كتر/KENZA	15.0				Section 1	Groupe 1
171733061222	بوتكر/BOUBAKEUR	أنفال/ANFAL	15.5				Section 1	Groupe 1
181833055673	بوداع/BOUDAAC	مليسة/MILISSA	15.0				Section 1	Groupe 1
1717330558673	BOURENNANE	ان الشريف/SALMA					Section 1	Groupe 1
961533072740	بورزق/BOUREZG	بسمه/Besma					Section 1	Groupe 1
161633061325	شلاخ/CHELLAKH	محمد رفيق/MOHAMMED RAFIK	14.5				Section 1	Groupe 1
181833053265	شناح/CHENAH	ريان/RAYANE	16.0				Section 1	Groupe 1
171733063830	داش/DECHE	فاتح/FATEH	16.0				Section 1	Groupe 1
161633066106	جرباح/DJERBAH	صافي ناز/Safi nez	10.0				Section 1	Groupe 1
171733061285	حديان/HEDIDANE	زين الدين/ZINE EDDINE	14.5				Section 1	Groupe 1
161633071235	خدومي/KHADOUMI	نجاة/NADJAT	16.0				Section 1	Groupe 1
161633067617	لعيساوي/LAISSAOUI	ريمة/RIMA	15.5				Section 1	Groupe 1
161633067643	مسعودان/MESSAOUDENE	سناة/SANA	16.0				Section 1	Groupe 1
171733062853	رحماني/RAHMANI	سومية/SOUMIA	14.5				Section 1	Groupe 1
161633068186	رياش/REBBACHE	طاهر لمين/TAHAR LAMINE	15.5				Section 1	Groupe 1
171733061331	سعود/SAADOUD	فطيمة/FATIMA	16.0				Section 1	Groupe 1
171733063468	صالح/سالم/SALH	ايمان/IMANE	15.5				Section 1	Groupe 1
161633066276	صالح/سالم/SALH	نور الدين/Noureddine	15.0				Section 1	Groupe 1
181833051620	تيدورتن/TIBOURTINE	هديل/HADIL	15.5				Section 1	Groupe 1
161633064490	توكي/TORKI	أميرة/AMIRA	14.5				Section 1	Groupe 1
181833051614	تراكية/TRAIKIA	هبة بشري/HIBA BOUCHRA	15.5				Section 1	Groupe 1

امضاء الأستاذ :

  
حسين بن التوفيق

Correction d'examen d'hydrologie statistique appliquée (2022/2023)

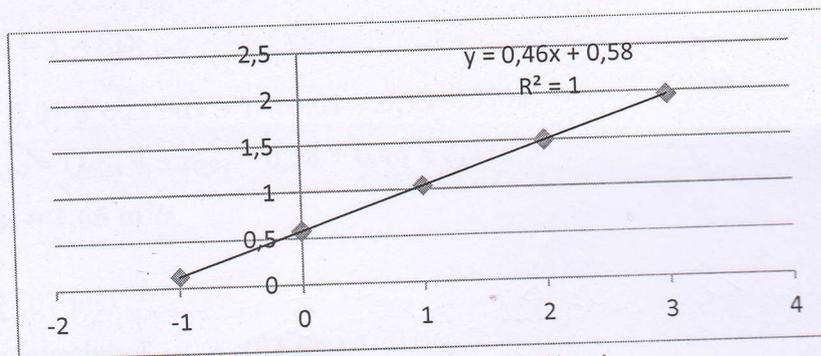
Questions de cours (06 pts)

- Le débit max est calculé pour le dimensionnement des ouvrages, (1,5 pts)
- Les modèles de transformation Pluie-débit sont utilisés pour le cas de manque des données sur les débits ou pour soutenir les données d'écoulement, (1,5 pts)
- La condition d'utilisation de la méthode de Gradex c'est qu'il faut existe une série de débit de 10 ans au minimum, (1,5 pts)
- L'échantillon (la dérivée) fait partie de la population (l'origine). (1,5 pts)

Solution d'exercice n°1 (07 pts)

n°	Débit m <sup>3</sup> /s	n°	Débit m <sup>3</sup> /s	n°	Débit m <sup>3</sup> /s
1	0,19	6	0,64	11	0,23
2	0,68	7	0,47	12	1,19
3	1,05	8	0,1	13	0,52
4	0,48	9	0,16	14	1,81
5	0,24	10	0,31	15	0,58

- $Q_{moy} = 0,58 \text{ m}^3/\text{s}$ , -  $C_v = 0,8$  -  $s = 0,46$  (1 pt)
- On peut choisir la loi de Gauss comme une loi de distribution suivant l'équation:  
 $Q_i = Q_{moy} + s.z_i = 0,58 + 0,46.z_i$  (0,5 pt)



Traçage de la droite de Henry (1 pt)

- On peut faire l'adéquation par le test de Kolmogorov-smirnov:

Ordre	Débit $Q_{classé}$	$F_e(x)$ expér	$z_i$	$F_t(x)$ théor	Diff $ F_e - F_t $
1	0,1	0,03333333	-1,043478261	0,149	0,11566667
2	0,16	0,1	-0,913043478	0,181	0,081
3	0,19	0,16666667	-0,847826087	0,197	0,03033333
4	0,23	0,23333333	-0,760869565	0,223	0,01033333
5	0,24	0,3	-0,739130435	0,222	0,078
6	0,31	0,36666667	-0,586956522	0,28	0,08666667
7	0,47	0,43333333	-0,239130435	0,405	0,02833333
8	0,48	0,5	-0,217391304	0,413	0,087
9	0,52	0,56666667	-0,130434783	0,448	0,11866667
10	0,58	0,63333333	0	0,5	0,13333333

11	0,64	0,7	0,130434783	0,552	0,148
12	0,68	0,76666667	0,217391304	0,583	0,18366667
13	1,05	0,83333333	1,02173913	0,846	0,01266667
14	1,19	0,9	1,326086957	0,906	0,006
15	1,81	0,96666667	2,673913043	0,996	0,02933333

$D_{\max} = 0,18$  on compare  $D_{\max}$  avec  $d_n$  théorique selon la table de Kolmogorov Smirnov pour  $n = 15$  et  $P = 95\%$  ( $d_n = 0,34$ ) donc la loi est acceptée ( $D_{\max} = 0,18 < d_n = 0,34$ ). (2 pts)

- Calcul de l'intervalle de confiance pour la moyenne (1pt)

$$\bar{x} \pm z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{N}} = 0,58 \pm 1,96 \frac{0,46}{\sqrt{15}} = 0,58 \pm 0,23$$

- pour 1'écart-type.

$$s \pm z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{2 \cdot N}} = 0,46 \pm 1,96 \frac{0,46}{\sqrt{30}} = 0,46 \pm 0,16$$

Calcul de débit d'une période de retour de 100 ans ( $T = 100$  ans) (1,5 pt)

La droite de Henry est  $Q_i = Q_{\text{moy}} + s \cdot z_i = 0,58 + 0,46 \cdot z_i$

$FD + FND = 1$  d'où  $FND = 1 - FD$

On a  $FD = 1/T = 1/100 = 0,01$  d'où  $FND = 1 - 0,01 = 0,99 = 99\%$

$z_i = z_{0,99} = 2,33$  d'où  $Q_{0,99} = Q_{\text{moy}} + s \cdot z_{0,99} = 0,58 + 0,46 \times 2,33$

$$Q_{0,99} = 1,65 \text{ m}^3/\text{s}$$

**Solution d'exercice n°2** (07 pts)

Calcul de temps de concentration  $T_c$  (03 pts)

$$T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{H_{\text{moy}} - H_{\text{min}}}} = \frac{4\sqrt{200} + 1,5 \times 55}{0,8 \times \sqrt{1400 - 900}} = 7,77 \text{ h}$$

$$P_{tc} = P_{j100} \left( \frac{T_c}{24} \right)^b = 93 \left( \frac{7,77}{24} \right)^{0,35} = 62,68 \text{ mm} = 0,06268 \text{ m}$$

$$Q_{\text{max}} = \frac{170 \cdot S \cdot (H_{\text{moy}} - H_{\text{min}})^{1/2}}{4(S)^{1/2} + 1,5L} \cdot P_{tc} = \frac{170 \cdot 200 \times (1400 - 900)^{0,5}}{4 \times (200)^{0,5} + 1,5 \times 55} \times 0,06268 = 342,68 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Tracage de diagramme de crue

t	$t' = t - t_m$ h	$t_d - t'$ h	$Q_{tm}^3$ /s	T h	$t' = t - t_m$ h	$t_d - t'$ h	$Q_t$ $m^3/s$ (2pts)
0	/	/	0	9	1,23	18,195	281,618937
3	/	/	51,02975	13	5,23	14,195	133,724772
4	/	/	90,719555	16	8,23	11,195	65,5960925
5	/	/	141,74931	18	10,23	9,195	36,346356

$Q_t$   
 $m^3/s$

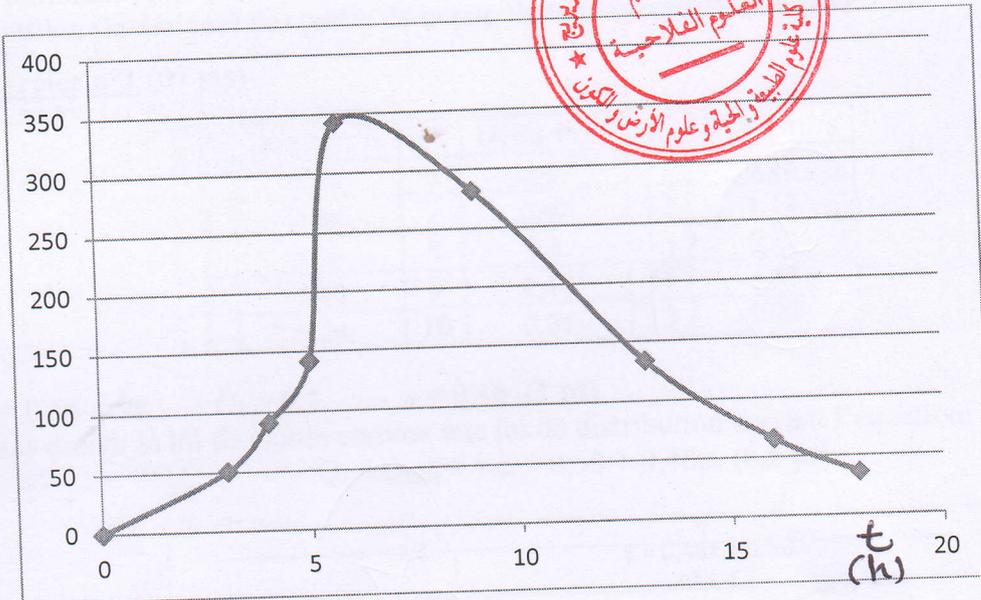


Fig- Diagramme de crue (2 pts)

$$V = \frac{1}{2} Q_{max} t_m + \frac{1}{2} Q_{max} t_d$$

$$= \frac{1}{2} \times 342,68 \times 7,77 + \frac{1}{2} \times 342,68 \times (2,5 \times 7,77)$$

$$= 4641,59 \text{ m}^3 \rightarrow (01 \text{ pt})$$

سي → : ٥ > 2,5 > 1,23 > 0